

- media/id/5ab78ae1f03173c25f692cdd/kak-i-kogda-poiavilis-russkie-poliarnye-stancii-5d9349c68d5b5f00b14d59f6 (дата обращения: 02.11.2020).
3. *Замятина, Н. Ю.* Арктическая урбанизация: феномен и сравнительный анализ / Н. Ю. Замятина, Р. В. Гончаров // Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 2020. – № 4. – С. 69–82.
 4. *Мягков, М. С.* Архитектурная климатография. Учебное пособие / М. С. Мягков, Л. И. Алексеева; под общ. ред. Н. И. Щепеткова. – Москва : МАРХИ, 2016.
 5. *Осьминина, Т. С.* Модель развития территорий, прилегающих к северному широтному ходу (на отрезке Коротчаево – Игарка): ВКР ... магистра архитектуры; науч. руководитель проф. Долинская И. М.; Московский архитектурный институт (государственная академия). – Москва, 2022.
 6. *Полуй, Б. М.* Архитектура и градостроительство в суровом климате / Б. М. Полуй. – Ленинград : Стройиздат, 1989.
 7. *Чуклов, Н. С.* Преимущество в объемно-планировочных элементах городов с контролируемым климатом в Заполярье / Н. С. Чуклов [Электронный ресурс] // Architecture and Modern Information Technologies. – 2019. – №2(47). – С. 251–266 – URL: https://marhi.ru/AMIT/2019/2kvart19/PDF/16_chuklov.pdf (дата обращения 20.03.2021)
 8. *Шубенков, М. В.* В поисках градостроительных принципов развития северных поселений / М. В. Шубенков, О. М. Благодетелева // Градостроительство. – 2015. – № 3 (37). – С. 76–81.
 9. *Iceberg Living Station, Antarctica* [Электронный ресурс] // E-architects. – Published 23 July 2013. – URL: <https://www.e-architect.com/antarctica/iceberg-living-station> (дата обращения: 12.05.2022).
 10. *Jull, M. G.* Drivers Architecture and Urbanism of Arctic Cities: Case Study of Resolute Bay and Norilsk / Matthew G. Jull & Leena S. Cho // Urban Sustainability in the Arctic: Visions, Contexts, and Challenges, Robert W. Orttung and Marlene Laruelle. – С. 331–339. – URL: <https://pdfslide.net/documents/architecture-and-urbanism-of-arctic-cities-case-study-of-resolute-.html?page=3> (дата обращения: 10.04.2023).
 11. *Kenny, Melissa J.* Urban Planning in the Arctic: Historic Uses & the Potential for a Resilient Urban Future / Melissa J. Kenny [Электронный ресурс]. – URL: https://www.researchgate.net/publication/323240318_Urban_Planning_in_the_Arctic_Historic_Uses_the_Potential_for_a_Resilient_Urban_Future (date of access: 21.04.2023).
 12. *Kronenburg, R.* Mobile Architecture in the Arctic / Robert Kronenburg // Arctic Perspective. Cahier No. 1. Architecture. – P. 26–39. – URL: <http://arcticperspective.org/sites/arcticperspective.org/files/cahier/ArcticPerspectiveCahierNo1.pdf> (date of access: 21.11.2022).
 13. *Marcus, A.* Place with No Dawn A Town's Evolution and Erskine's Arctic Utopia / Alan Marcus // Architecture and the Construction of the Canadian Fabric. – Vancouver, BC: University of British Columbia Press. – 2008. – P. 283–310. – URL: https://www.abdn.ac.uk/staffpages/uploads/en1333/Marcus_2011.pdf (date of access: 14.04.2023).
 14. *Maudsley, Ann.* North of the Arctic Circle: Ralph Erskine's Mid-20th Century Urban Planning and Design. Projects in Kiruna and Svappavaara / Ann Maudsley, Dorothee Brantz, Avi Sharma. – DOI: 10.14361/9783839450185-004 // Urban Resilience in a Global Context. – 2020. – P. 57–76. – URL: https://www.researchgate.net/publication/350246478_North_of_the_Arctic_Circle_Ralph_Erskine%27s_Mid-20_th_Century_Urban_Planning_and_Design_Projects_in_Kiruna_and_Svappavaara (date of access: 31.01.2023).
 15. *White, M.* Arctic Architecture: Standards, Experiments, and Consensus / Mason White, Lola Sheppard. November 2019 // Canadian Modern Architecture. – Princeton Architectural Press, 1967. – P. 352–382. – URL: https://www.researchgate.net/publication/337089862_Arctic_Architecture_Standards_Experiments_and_Consensus (date of access: 14.11.2022).

М. Д. Синицын, А. Н. Милашевская
M. D. Sinitsyn, A. N. Milashevskaya

Особенности прогнозирования развития городов в составе агломераций и на межагломерационных территориях

Features of forecasting of the development of cities in agglomerations and inter-agglomeration territories

Ключевые слова: прогнозирование, развитие городов, агломерации, межагломерационные территории, пространственное планирование

Keywords: forecasting, development of cities, agglomerations, inter-agglomeration territories, spatial planning

Аннотация. В статье рассматривается проблема перемещения населения в центры агломераций и связанная с ней проблема оттока населения внеагломерационных территорий. На примере Люберец, Вольска и Балаково авторы рассматривают особенности прогнозирования развития городов с учетом данных проблем, а также анализируют принципиальные отличия в прогнозировании развития городов в составе агломераций и на межагломерационных территориях.

Abstract. The article considers the problem of resettlement of the population to the centers of agglomerations and, related to it, the problem of depopulation of territories outside agglomerations. The authors consider the features of forecasting the development of cities taking into account these problems, and also highlight the fundamental differences in forecasting the development of cities within agglomerations and in interagglomeration territories on the example of the cities of Lyubertsy, Volsk and Balakovo.

За последние два века проблема увеличения городского населения при уменьшении сельского становится все более заметной во многих странах. Однако современные технологии позволяют на территориях агломераций, а иногда и в самих городах строить современные

агрокомплексы, не требующие большого числа рабочей силы и значительных площадей. Если проблема уменьшения числа сельских жителей в государствах с высокой плотностью населения оказывается не столь критичной для них, то в нашей стране мы сталкиваемся с другой

проблемой – полного исчезновения жителей на значительных территориях.

Это приводит к деградации системы расселения и отсутствию контроля над процессами, происходящими на обширных территориях страны. Для стран с большой площадью, низкой средней плотностью населения и его концентрацией в крупнейших агломерациях, таких как Аргентина, Казахстан, Канада, ЮАР и т. п., отток населения не только из сельской местности, но и из городов вне агломераций приводит к разрушению единой системы расселения и одновременно понижению качества жизни не только на внеагломерационных территориях, но и в самих агломерациях.

В результате высокого прироста населения в агломерациях возникает ряд закономерных процессов:

1. Сверхбыстрое уплотнение населения и застройка крупных и крупнейших городов.

2. Высокие темпы строительства нового жилья без необходимой инфраструктуры и должного количества мест приложения труда (что в свою очередь ведет к росту маятниковой миграции в первом поясе городов-спутников и на периферии агломерации) [3, 4].

3. Миграция активной части населения с периферии к центру агломерации.

4. Отток населения из небольших городов, где снижается общий уровень качества жизни и экономическая привлекательность территории.

5. Присоединение к крупным городам меньших населенных пунктов городского типа, их срастание в единую планировочную структуру [6].

Перечисленные тенденции напрямую влияют на рыночную экономику и, как следствие, уровень урбанизации пригородов, разрастание пятна застроенных территорий в агломерациях. Крупные города имеют положительную динамику экономического развития, тенденцию к повышению привлекательности городской среды для людей, планирующих переехать, в отличие от городов с меньшей численностью населения, которые ее теряют. Так, увеличиваются разрывы между городами по следующим критериям: экономической эффективности и ВВП на душу населения, плотности населения, количеству и разнообразию высокооплачиваемых и квалифицированных рабочих мест, инфраструктурных объектов. В свою очередь, общее разрастание агломераций ведет к медленному, но последовательному уменьшению сельских территорий и межагломерационных в целом.

Сохранение численности населения на всех территориях вне агломераций, несмотря на разработку и утверждение Стратегии устойчивого развития сельских и городских территорий, а также национальных проектов и программ в рамках этой стратегии, представляется затруднительным [2, 9]. Данные документы предлагают в ряде случаев как путь решения предоставление

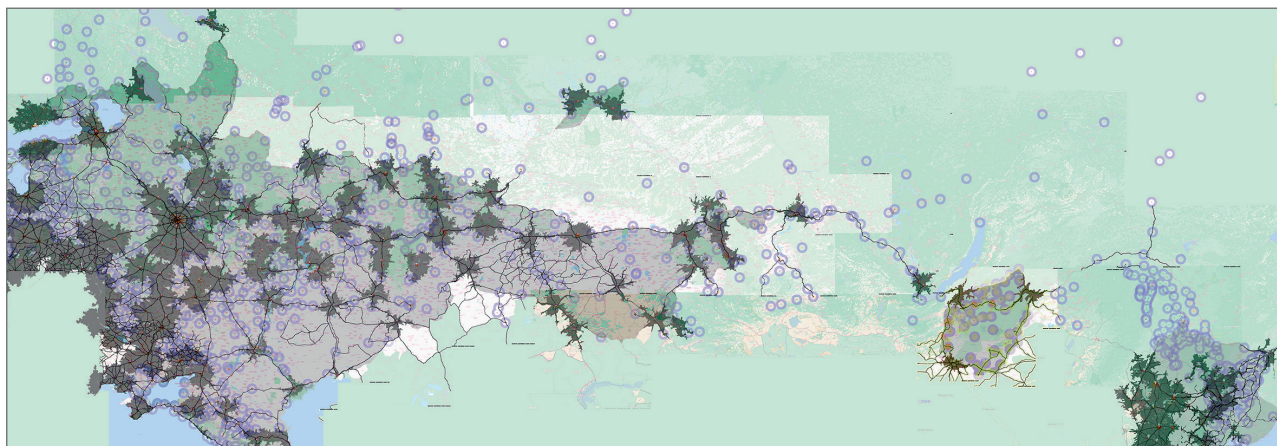


Рис. 1. Схема расположения агломераций и межагломерационных территорий России



Рис. 2. Схема расположения застроенных территорий. Окрестности г. Люберцы в 1941 и 1984 годах

целевых дотаций для разных групп населения и определенных отраслей экономики различных регионов. Это невозможно применять повсеместно, так как федеральный и региональные бюджеты ограничены.

В советский период при плановой экономике такой путь был возможен благодаря менее зависимым от внешнего рынка вложениям в развитие территорий определенных регионов. Сегодня данный метод затруднен рекомендательным характером стратегий развития и приоритетом влияния капитала на развитие регионов.

В этом случае мы должны выбирать территории, приоритетные к развитию для сохранения системы расселения. Территории, которые находятся между несколькими агломерациями и ограничены транспортными коридорами страны, являются такими территориями и называются межагломерационными. Зачастую, благодаря современной территориальной политике, стратегии пространственного развития регионов разрабатываются без учета прилегающих территорий. Невнимание к ряду межрегиональных аспектов привело к накоплению нереализованного потенциала на территориях, находящихся вне агломераций, в том числе и на межагломерационных территориях (рис. 1).

Для более детального рассмотрения проблемы были выбраны города вблизи ядра агломерации (Люберцы) и на межагломерационной территории (группа Вольск – Балаково). Такое сравнение поможет выявить ключевые факторы формирования градостроительных макроструктур, а также составить представление о вероятном продолжении развития рассматриваемых территорий в инерционном ключе.

Основными критериями сравнения являются:

1. Положение города в иерархии системы расселения.
2. Динамика прироста населения.
3. Динамика миграции населения.
4. Экономический фактор, возможности для развития.
5. Тенденции территориального роста города.
6. Тенденции к срастанию с другими поселениями.

В рамках агломерации стратегия подчинения центров соседствующих городов и включение их в состав ядра агломерации является предпочтительной. Города-спутники наиболее подвержены срастанию с наиболее крупным городом.

Город в структуре ядра Московской агломерации. Люберцы

В 1940-е годы главными элементами системы расселения можно назвать:

1. Небольшие деревни.
2. Рабочие поселки (рис. 2).

В 1980-х годах Люберцы активно развивались за счет промышленных предприятий. В период с 40-х по 80-е годы XX века наблюдается активное расширение застроенных территорий за счет сельскохозяйственных земель и возникновения новой инфраструктуры, в частности аэропорта. К этому времени становится заметным последовательное срастание Люберец с Москвой.

К 2000-м Люберцы постепенно начали приобретать современные очертания. Продолжается процесс роста застроенных территорий, но меньшими темпами (рис. 3). Увеличение населения города и окрестностей происходит за счет изменения этажности возводимого жилья.

К 2023 году население города составляет 224 195 человек. Люберцы срослись с Москвой и составляют единую урбанизированную зону. Сейчас на территории города идет строительство транспортных развязок и реконструкция транспортной инфраструктуры, строительство нескольких многоэтажных жилых комплексов с высокой плотностью расселения.

Количественные характеристики Люберец:

1. Количество населения в хронологии: согласно данным Росстата, в 2020 году естественный прирост населения города составил 2,5 тыс. человек.

2. Плотность населения: 1926 г. – 1700 чел./км², 1939 г. – 2200 чел./км², 1959 г. – 9500 чел./км², 1970 г. – 12 800 чел./км², 1980 г. – 14 500 чел./км², 1990 г. – 14 700 чел./км², 2000 г. – 7100 чел./км², 2010 г. – 7400 чел./км².

3. Срастание с другими городами: Люберцы срослись с Москвой и городами, окружающими их (Котельники, Железнодорожный, Раменское), и составляют часть сложной планировочной системы.

4. Бюджет города:

В 2018 году общий объем доходов – 12,3 млрд руб., расходов – 12,7 млрд руб. (дефицит бюджета – 0,4 млн руб.).

В 2019 году общий объем доходов – 13,8 млрд руб., расходов – 14,7 млрд руб. (дефицит бюджета 0,9 млн руб.).

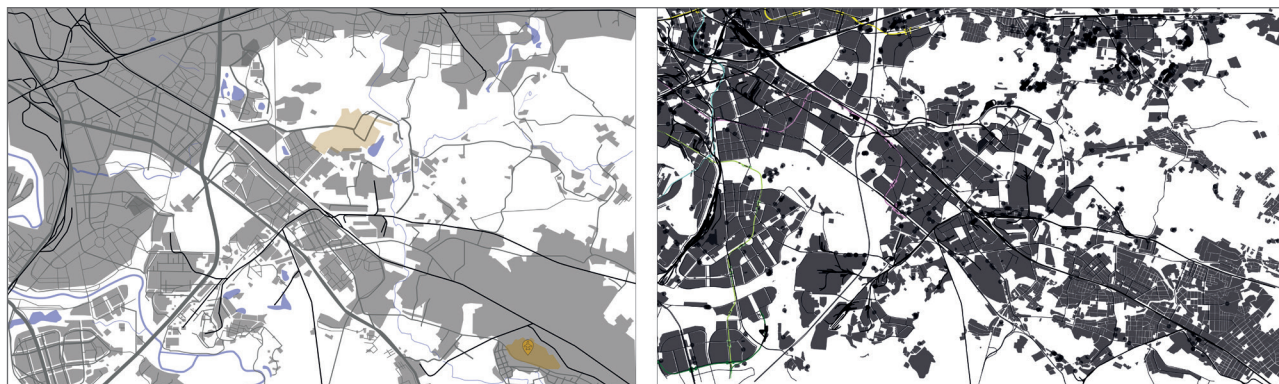


Рис. 3. Схема расположения застроенных территорий. Окрестности г. Люберцы в 2001 и 2023 годах

В 2020 году общий объем доходов – 14,4 млрд руб., расходов – 17,3 млрд руб. (дефицит бюджета – 2,9 млн руб.).

Плотность населения Люберец за последние 100 лет постепенно увеличивалась. Сейчас это один из самых густонаселенных городов Московской области. Непосредственная близость с Москвой, крупными городами Московской области, значительные незастроенные территории и экономика, обеспеченная производством, являются потенциалом для развития города. Для городов-спутников в системе агломерации стратегия расширения и увеличения плотности населения оправдана экономической целесообразностью.

Прогнозируя принципы хронологического роста города и показателей развития путем экстраполяции, можно отметить, что Люберецы обладают потенциалом и ресурсами к дальнейшему развитию, но не имеют значительных территорий для капитального строительства. Прослеживается устойчивая тенденция к уплотнению застройки. Возможен процесс замещения малоэтажного жилья на большие жилые комплексы. Так, город на данный момент стал одним из главных подцентров в системе Московской агломерации и продолжает наращивать население и бюджет, более плотно срастаться с близлежащими городами. Города второго пояса агломерации имеют похожее тяготение к центру агломерации, однако отмеченные выше процессы протекают медленнее.

Города на мегагломерационных территориях. Вельск и Балаково

Развитие городов на мегагломерационных территориях отличается от ситуации на территории агломераций. Для устойчивого развития системы расселения наиболее эффективными центрами развития на мегагломерационных территориях являются групповые системы населенных мест [7], состоящие из нескольких городов и сельских поселений. Потенциал развития конкуренции и кооперации между городами и поселениями, основанный на пространственных, экономических, социокультурных особенностях, оказывает решающее влияние на возможности, приоритеты и перспективные стратегии их усиления, развития и дополнения структуры мегагломерационных территорий.

Например, Вольск и Балаково, находящиеся на западной Российско-Казахстанской мегагломерационной территории, представляют собой потенциальный центр ее развития. Связующая ткань между городами наполнена поселками сельского и городского типа и дачными поселениями.

Количественные характеристики Балаково:

1. Количество населения в хронологии: 1897 г. – 16 тыс. чел., 1926 г. – 19 тыс. чел., 1967 г. – 85 тыс. чел., 2002 г. – 200,47 тыс. чел., 2012 г. – 197,583 тыс. чел., 2021 г. – 184,466 тыс. чел.

2. Плотность населения: 1900-е гг. – 3200 чел./км², 1980-е – 3837 чел./км², 2022 г. – 2335,01 чел./км².

3. Прослеживается срастание с прилегающими поселениями: Ивановкой на западе и группой поселений на востоке – Затонский, Натальино и др. Отсутствует прямое срастание с другими городами, так как город

с плотно заселенными территориями разделяет Волга, которая в самом узком месте вблизи города достигает в ширину не менее 800 метров.

4. Бюджет города, как правило, дефицитный:

– на 2020 год объем доходов – 610,2 млн руб., а объем расходов – 658,9 млн руб. (дефицит – 48,7 млн руб.);

– на 2021 год: объем доходов – 593,7 млн руб., а объем расходов – 641,1 млн руб. (дефицит – 47,4 млн руб.);

– на 2022 год объем доходов – 619,7 млн руб., а объем расходов – 668,9 млн руб. (дефицит – 49,2 млн руб.).

Количественные характеристики Вольска:

1. Количество населения в хронологии: 1897 г. – 27,1 тыс. чел., 1926 г. – 35,3 тыс. чел., 1967 г. – 70 тыс. чел., 2002 г. – 71,12 тыс. чел., 2012 г. – 65,77 тыс. чел., 2021 г. – 55,04 тыс. чел.

2. Плотность населения: 1850-е гг. – 7833 чел./км², 1980-е гг. – 4333 чел./км², 2000-е гг. – 1185 чел./км², 2022 г. – 371,9 чел./км².

3. Отмечается срастание с селом Рыбное и поселком городского типа Терса. Ранее прилегающие заводские поселки – поселок Завода Пионер, Большевик, Широкий Дол, Комсомолец и Красный Октябрь входят в современные границы городского округа Вольск. Непосредственное срастание урбанизированных территорий отмечается именно между Вольском и Терсой.

4. Бюджет города, как правило, профицитный:

– на 2020 г. общий объем доходов – 1347 млн руб., а общий объем расходов – 1310,6 млн руб.

– на 2021 г. общий объем доходов – 1251,8 млн руб., а общий объем расходов – 1216,5 млн руб.

– на 2022 г. общий объем доходов – 1305 млн руб., а общий объем расходов – 1291 млн руб.

Если, основываясь на данных развития городов и их показателях, построить экстраполяцию, то можно отметить, что у Вольска не наблюдается потенциала роста, так как падение плотности и численности населения говорит о том, что у города заканчиваются ресурсы для разрастания. В то же время, рассматривая Балаково, также можно отметить подобную тенденцию, но в меньшем масштабе, что говорит о том, что у города по-прежнему наблюдается небольшой потенциал роста.

Однако при изучении бюджета городов можно сказать, что Вольск является стабилизировавшимся городским образованием, которое не будет деградировать, но сможет улучшать качество среды при сохранении численности населения, тогда как Балаково является нестабильным образованием, нуждающимся в реализации некоего потенциала города.

Отдельное развитие городов не позволяет стабилизировать систему из-за иссякания экономических площадей территорий. Однако создание единой экономической системы между городами, объединение циклов производств, связанных со строительной отраслью, систем обращения с ТКО, туристических и образовательных комплексов способно изменить ситуацию.

В отличие от городов на территории агломераций, при прогнозировании развития городов на мегагломерационных территориях со сложными географическими характеристиками, мы видим, что территории

городов не тяготеют к прямому срастанию. Очевидно, что Балаково может развиваться в сторону энергетических станций, а Вольск может прирастать только за счет уплотнения территорий, вошедших в границы города ранее. На межагломерационных территориях стоимость земли ниже, а доступность объектов, не ограниченных какими-либо нормативными показателями доступности от новых жилых районов, меньше. К тому же железнодорожная связь городов позволяет размещать или реконструировать любые производства, участвующие в межгородских консорциумах, на любых городских территориях, независимо от положения города-партнера. Срастание по направлению к городу-партнеру оказывается важно только для технологических процессов с малым сроком реализации (например, пищевые продукты).

Из этого можно сделать вывод, что даже города на межагломерационных территориях меняют свои тенденции роста и развития при появлении вблизи них другого города с потенциалом взаимодействия, однако на межагломерационных территориях города не тяготеют к срастанию.

Прогнозирование развития городов на межагломерационных территориях тем самым основывается на оценке: изменения численности и плотности населения, изменения объема и состава внутреннего валового городского продукта, ландшафтных и транспортных ограничений развития.

Таким образом, в прогнозировании развития городов в составе агломераций и на межагломерационных территориях прослеживаются общие особенности. Однако при изучении развития городов в составе агломераций и на межагломерационных территориях мы можем отметить, что более точные прогнозы, несмотря на большее количество объектов взаимодействия, возможно дать по развитию городов в составе агломераций, рост которых напрямую зависит от мировой и государственной экономической обстановки. В то же время города на межагломерационных территориях имеют больше вариантов прогноза развития, так как на это в большей степени влияет политика и методы управления государством в определенные временные периоды.

Список литературы

1. Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 13 февраля 2019 г. № 207-р) [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – URL: www.consultant.ru (дата обращения: 12.03.2022).
2. Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года (утв. распоряжением

Правительства РФ от 02 февраля 2015 г. № 151-р) [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – URL: www.consultant.ru (дата обращения: 12.03.2022).

3. Кудрявцев, Ф. С. Градостроительное планирование в эру больших данных, масштабов и скорости изменения городов / Ф. С. Кудрявцев // Геоурбанистика и градостроительство: теоретические и прикладные исследования / Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Рос. акад. архитектуры и строит. наук; отв. ред. А. Г. Махрова. – Москва: Геогр. фак. МГУ, 2021. – С. 28-48.
4. Кудрявцев, Ф. С. Динамика обновления городских территорий и градостроительная структура: модели взаимозависимости / Ф. С. Кудрявцев // *Architecture and Modern Information Technologies*. – 2010. – № 4 (13). – URL: <https://marhi.ru/AMIT/2010/4kvart10/kudryavtsev/abstract.php> (дата обращения: 01.12.2022).
5. Милашевская, А. Н. Перспективы развития групповой градостроительной системы Муром – Выкса / А. Н. Милашевская // Реабилитация жилого пространства горожанина: материалы XVIII международной научно-практической конференции им. В. Татлина / под общ. ред. Е. Г. Лапшиной. – Пенза: ПГУАС, 2022. – С. 137-139.
6. Основы теории градостроительства: учебник для вузов / З. Н. Яргина, Я. В. Косицкий, В. В. Владимиров и др.; под ред. З. Н. Яргинной. – Москва: Стройиздат, 1986.
7. Пекин, Д. Р. Трансформация структуры расселения макрорегиона «Москва-Санкт-Петербург» (на примере Новгородской области) / Д. Р. Пекин // *Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова*. – 2021. – № 8. – С. 45-55. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-struktury-rasseleniya-makroregionamoskva-sankt-peterburg-na-primere-novgorodskoy-oblasti> (дата обращения: 30.11.2022).
8. Скиба, А. А. Основные проблемы формирования и реализации градостроительной политики / А. А. Скиба, А. В. Гинзбург // *Вестник МГСУ*. – 2014. – № 4. – С. 172-180. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-problemy-formirovaniya-i-realizatsii-gradostroitelnoy-politiki-1> (дата обращения: 30.11.2022).
9. Тихонова, К. В. Анализ комплекса проблем установления правового статуса межселенных территорий / К. В. Тихонова, В. Я. Ксенз // *Экономика и экология территориальных образований*. – 2017. – № 2. – С. 36-40. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-kompleksa-problem-ustanovleniya-pravovogostatusa-mezhseleennyh-territoriy> (дата обращения: 30.11.2022).
10. Шубенков, М. В. Проблемы развития межагломерационных территорий и их решения / М. В. Шубенков, Д. Р. Пекин // *Академический вестник УралНИИпроект РААСН*. – 2021. – № 3 (50). – С. 10-15. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-razvitiya-mezhaglomeratsionnyh-territoriy-i-ihresheniya> (дата обращения: 30.11.2022).
11. Geddes, P. *Cities in evolution: an introduction to the town planning movement and to the study of civics* / by Patrick Geddes. – London: Williams & Norgate, 1915.
12. Modeling urban expansion by integrating a convolutional neural network and a recurrent neural network / Xinhao Pan, Zhifeng Liu, Chunyang He, Qingxu Huang // *The International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. – 2022. – Vol. 112. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jag.2022.102977> (дата обращения: 01.12.2022).